Recent Trends in Environmentally Friendly Food Packaging

# 친환경 식품포장의 최근 동향

**Writer**

이동선

경남대학교 명예교수

**Contents**

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 친환경 식품포장재료의 개발 동향
Ⅲ. 식품손실의 측면을 고려한 친환경 포장
Ⅳ. 결론

## Ⅰ. 서론

현대적인 식품의 유통과 소비는 포장의 사용에 의하여 가능하게 되었지만, 식품포장은 쓰레기를 발생시키고 환경오염의 원인으로 지목되고 있다. 소비자가 구매하고 사용하는 대부분 식품의 안전성과 품질은 적정한 포장의 적용에 의하여 얻어질 수 있지만, 최근에는 포장이 부가하는 환경적 부담에 많은 사회적 관심이 쏟아지고 있다.

특히 플라스틱 포장에 의한 해양 오염과 미세플라스틱의 잠재적 위해에 대한 언론보도를 통하여 일반 대중은 포장의 긍정적 기능보다 부정적 측면에 큰 관심과 우려를 나타내고 있다. 이러한 사회적 압력 하에서 식품산업계와 포장산업계에서는 포장의 환경적 부담을 완화시키는 노력을 지속적으로 해오고 있다. 그 노력의 일환으로 포장을 감량화하고 생분해성 포장을 도입하려는 등의 여러 시도들이 이루어지고 있다.

기본적으로 지속가능한 친환경 포장은 환경, 사회 및 경제의 조화된 틀 안에서 현재의 포장식품의 요구사항을 만족시키면서 미래 세대의 요구를 충족시키는 개념이어야 한다. 이러한 측면에서 볼 때, 최근에 발표되는 많은 보고서나 보도는 하나의 단면만을 강조하여 문제를 종합적으로 살피지 못하고 있다는 비판을 받고 있다. 그리고 여러 보고나 견해들이 일치되지 않은 방안들을 제안하고 있어서 산업계나 일반인들은 혼란을 겪는 경우가 많이 있다. 본고에서는 친환경적 식품포장을 위한 최근의 기술적 노력과 한계를 살펴봄과 아울러 앞으로 추구해야 할 방향에 대해서 다루고자 한다.

## Ⅱ. 친환경 식품포장재료의 개발 동향

친환경적 식품포장재에 대해서 포괄적으로 논의하자면 그 대상과 범위가 너무 넓어서 본고에서는 요즘 가장 관심이 집중되는 바이오 플라스틱(bioplastics)에 대해서 다루고자 한다. 바이오 플라스틱의 범주를 검토할 때, 생물소재로부터 생산된 생물기반의(biobased) 고분자인가의 측면과 생분해성(biodegradable)을 갖는 고분자인가의 측면의 2차원적 기준에서 나누어서 생각하게 된다. 일반적으로 생분해성 포장이라고 언급할 때에는 생물소재 기반으로서 생분해성을 갖는 고분자를 의미하게 된다. 분해성 포장에 대한 관심이 생기기 시작한 1980년대에는 LDPE에 전분 등의 분해성 소재를 5~70% 농도로 혼합한 필름이나 시트를 생분해성 포장이라고 부르기도 하였지만, 현재에는 이들을 바이오 플라스틱에 포함시키지 않고 있다. 생물기반의 바이오 플라스틱에는 동식물로부터 유래된 천연 고분자, 생물소재로부터의 미생물 발효나 화학합성에 의한 고분자가 포함된다. 이에 해당되는 대표적 포장 소재로서 열가소성 전분(thermoplastic starch, TPS), PLA(polylactic acid), PHA(poly(hydroxyalkanoates))계 폴리에스터를 들 수 있다. PHA 계열로서는 PHB(poly(hydroxybutyrate)), PHV(poly(valerate)), PHBV(poly(hydroxybutyrate valerate))가 포함된다. 열가소성 전분은 기본적으로 가소제 등의 첨가와 열변성에 의하여 일반 플라스틱과 같은 물성을 얻게 하였지만 수분에 민감하고 만족스럽지 못한 사용 특성으로 인하여 정교한 보호성을 필요로 하는 포장용도로는 사용되지 못하고, 주로 주방용 쓰레기 봉투 및 스푼 등으로 가공된다. PLA와 PHA는 농산물 혹은 바이오매스(biomass)를 미생물 발효에 의하여 단량체(monomer)를 얻은 다음 중합공정에 의하여 고분자로 합성된 소재로서 물성에서 PE 및 PP와 같은 석유계 합성 플라스틱과 비슷하여 유연포장 및 트레이 포장의 형태로 가공되어 다양한 고체 및 액체 식품의 포장에 일부분 적용되는 단계에 와 있다. 아직 가격 면에서 비싸고 식품 보존성을 완벽하게 만족시키지 못하는 한계로 인하여 응용범위에서는 제한이 있다. PLA와 PHA의 가격을 낮추기 위하여 TPS를 일부 혼합시킨 소재가 제조되고 있다. 현재 생물 기반의 생분해성 플라스틱 중에는 TPS와 PLA가 가장 높은 시장점유율을 갖고 있는 것으로 알려져 있다. PLA는 비교적 우수한 기체 및 수분 차단성을 가져(표 1 참조) 생수, 주스, 발효유 제품의 포장으로 시장에 모습을 보이고 있다.

생분해성 플라스틱을 식품포장에 사용하기 위해서는 압출기 등에서 가공이 용이하며, 생산된 필름이나 시트의 기계적 및 기체 차단 특성이 소비되기까지 식품의 보존을 가능하게 하여야 한다. [표 1]에서는 대표적 바이오 플라스틱의 기체/수증기 차단성 및 기계적 물성을 석유계열 합성 플라스틱과 비교하고 있다. 이 표의 값들은 필자가 여러 문헌으로 대표적 범위를 추출한 것으로 상대적 비교에는 유용하지만, 실제적으로 사용되는 필름이나 용기는 소재의 구성성분, 가공방법에 따라 매우 다른 값이 얻어질 수 있음에 유념하여야 한다. 동일한 고분자에 대해서도 문헌에서도 매우 많은 차이가 나는 데이터 값이 보고되고 있다. 일반적으로 생물기반의 생분해성 플라스틱은 산소 등에 대한 기체 차단성에서는 낮은 값은 보

[표 1] 합성 플라스틱 및 바이오 플라스틱의 물성 비교(23~25℃ 범위)

| 플라스틱 | 기체 및 수증기 투과도 (mol $\mu$m $d^{-1}m^{-2}atm^{-1}$) | | | 기계적 특성 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | O2 | CO2 | H2O | 인장강도(MPa) | 신장률(%) |
| LDPE | 6~9 | 28~54 | 220~260 | 10~20 | 100~1000 |
| PP | 2~4 | 8~22 | 80~180 | 40 | 400 |
| PET | 0.04~0.09 | 0.2~0.5 | 380~410 | 50~70 | 30~300 |
| PLA | 0.4~2.2 | 1.4~18.1 | 1000~16500 | 50 | 30~240 |
| PHA계 | 0.01~0.6 | 0.1~2.2 | 9500~15200 | 20 | 3~30 |
| PBAT | 2~3 | | 16000 | 13~24 | 500~760 |
| 전분계열 | 0.5~1.8 | 6.4~19.7 | 1100~29500 | 20~80 | 200~900 |

이지만, 수분에 대해서는 민감하여 높은 수증기 투과도를 보인다. 이러한 점이 건조식품과 같은 수분민감성 식품의 포장에 사용되는 데에서 한계를 갖는다. 그리고 쉽게 수분 흡착이 가능하여 흡습된 이후에는 기체 차단성이 저하되는 문제를 갖는다. PLA와 같은 생분해성 플라스틱의 가공특성과 기계적 특성을 향상시키기 위하여 생분해성 합성 고분자인 PBAT(polybutylene adip ate-co-terephthalate)를 혼합하여 필름이나 용기로 제조하기도 한다. PBAT 이외에도 생분해성을 갖는 합성 고분자로서 PBS(polybutylene succinate), PCL(polycaprolactone) 등이 분해성 포장의 구성요소로서 사용이 시도되고 있다. 그리고 기체 및 수증기 차단성을 향상시키기 위하여 나노 물질을 첨가하는 시도가 문헌에서 보고되고 있지만, 아직 현실적인 적용에는 이르지 못하고 있는 것으로 알고 있다.

단순히 생각하면 분해가능한 포장은 어느 정도 기간이 경과하면 분해되어 사라져서 쓰레기문제를 해결할 수 있는 좋은 방안으로 생각된다. 그러나 이는 많은 긍정적인 측면과 함께 현실적인 문제도 가지고 있어서, 쓰레기처리 문제의 부분적인 해결책으로서 생분해성 포장을 지목하기에는 상당한 어려움이 따른다. 우선 생분해성 플라스틱의 실질적 분해가능성에 대한 문제가 대두된다. 많은 생분해성 플라스틱이 적정의 조건에서 미생물에 의하여 분해되어 이산화탄소나 메탄으로 분해될 수 있으나, 통상적인 외기 환경 하에서는 원하는 분해의 속도와 정도를 얻지 못한다. [표 2]에서는 생분해성 플라스틱의 생분해 정도에 미치는 환경조건의 영향을 몇 가지의 소재와 조건에 대해서 비교하고 있다. 그리고 경제성과 환경적 측면에서 종합적으로 고려할 때, 반드시 이롭다는 결론에 쉽게 이르지 못한다. 적용되는 가정과 지표(에너지 사용, 온실가스 배출, 산성화, 부영양화 등)에 따라서 다른 결론이 얻어지는 여러 보고를 접할 때, 일반 대중은 혼란에 빠지게 된다. 또, 생분해성 포장의 사용은 포장의 재사용이나 재활용을 어렵게 한다. 하지만, 한편으로 생분해성 포장은 마구 버려진 쓰레기로 인한 환경오염(litter)의 문제를 해결할 수는 있다. 산과 강에 버려진 생분해성 쓰레기들이 어느 정도 기간이 지나면 사라지게 되면 자연환경의 보호나 야생 생물의 보호에도 좋은 역

[표 2] 바이오 플라스틱의 생분해도

| 플라스틱 | 환경조건 | 생분해도(%) | 측정방법 | 시험기간(일) |
|---|---|---|---|---|
| PLA | 58℃/60% RH, 퇴비 | 60~70 | $CO_2$ 발생 | 30 |
| PLA | 10~25℃, 땅속 | 0 | $CO_2$ 발생 | 120 |
| PLA | 25℃, 모사해양환경 | 3~4 | $CO_2$ 발생 | 180 |
| PHB | 55℃/70% RH, 퇴비 | 80 | $CO_2$ 발생 | 28 |
| PHB | 20℃/60% RH, 땅속 | 49 | $CO_2$ 발생 | 280 |
| PHB | 25℃, 모사해양환경 | 38~45 | $CO_2$ 발생 | 180 |
| 전분 계열 | 58℃, 퇴비 | 73 | $CO_2$ 발생 | 56 |
| 전분 계열 | 20℃/60% 수분, 땅속 | 14 | $CO_2$ 발생 | 110 |
| 전분 계열 | 해양환경 | 100 | 중량손실 | 50 |
| PBAT | 58℃, 퇴비 | 34~67 | $CO_2$ 발생 | 45 |
| PBAT | 10~25℃, 땅속 | 7 | 유기탄소 함량 | 120 |
| PBAT | 29℃, 모사해양환경 | 1 | 생물학적 산소요구도 | 28 |

출처: Ibrahim 등 2021

할을 하게 될 것이다. 분해된 산물이 유해하지만 않으면 많은 이점을 갖게 될 것이다. 그렇지만 생분해성 플라스틱의 이점 때문에 사람들이 자연환경을 마음껏 더럽혀도 된다고 생각하고 마구 버리는 습관을 가지게 되면 이는 큰 문제일 것이다. 앞에서 언급한 바와 같이 PLA 등과 같은 많은 생분해성 플라스틱도 상온의 외기 조건에서는 분해가 어렵거나 분해속도가 매우 낮은 것도 한계이다.

위에서 언급한 생분해성 플라스틱의 문제에 대처하는 또 하나의 방안으로서 석유자원을 사용하지 않으면서 바이오매스로부터 PE나 PET와 같은 플라스틱을 합성하여 포장재로 가공하는 방법이 등장하고 많은 현실적 성취를 이루고 있다. 이렇게 재생가능한(renewable) 원료로부터 생산된 Bio-PE나 Bio-PET는 기존에 사용되는 석유계 합성 플라스틱과 동일한 물성을 가지고 있어서 적용 범위에 제한이 없고 분해성이 없이 플라스틱의 재활용 과정에 통합될 수 있다. Bio-PE는 바이오매스를 발효시켜 에탄올을 얻고 이를 탈수반응에 의하여 에틸렌을 얻은 다음, 이를 중합시키는 공정을 통하여 고분자를 얻는다. Bio-PET도 바이오메스로부터 발효를 통하여 얻은 에탄올을 Ethylene Glycol(EG)로 변환시켜서 Terephthalic Acid와 축합중합시켜서 생산된다. 현재는 EG만 바이오매스로부터 얻어져서 공정에 투입되므로 30%의 생물기반이지만, 최근에 Terephthalic Acid도 바이오매스로부터 얻을 수 있는 기술이 개발되어 100% 재생가능한 생물기반 소재로 생산할 수 있게 되었고, 곧 이러한 Bio-PET로 생산된 탄산음료용기가 시장에 등장할 것으로 기대된다. 현재 Bio-PET는 세계 바이오 플라스틱 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하고 있다. 다국적 식품회사

[표 3] 바이오 플라스틱의 식품포장적 기본적 특성

| 분류 | 플라스틱 | 장점 | 단점 | 사용포장 형태 |
|---|---|---|---|---|
| 생물기반/비생분해성 | Bio-PE | · 석유계 PE와 유사한 특성 및 사용처<br>· Recycle 가능<br>· 석유계 PE에 비해 상대적으로 낮은 탄소발자국 | · 비분해성 | · 병<br>· Bag과 파우치<br>· 랩 |
| | Bio-PET | · 석유계 PET와 유사한 특성 및 사용처<br>· Recycle가능<br>· 석유계 PET에 비해 상대적으로 낮은 탄소발자국 | · 비분해성 · 병 | · 필름<br>· Fiber |
| 생물기반/생분해성 | TPS | · 우수한 유연성<br>· 천연자원으로서 풍부성<br>· 가격경쟁력<br>· 퇴비화 가능 | · 수분에 민감<br>· 높은 용융점도 | · 필름, 가식성 필름<br>· Bubble 랩<br>· 시트<br>· Foam |
| | PLA | · 투명성<br>· 높은 강도<br>· 산업적 생산가능 규모<br>· 석유계 PE, PP, PET에 비해 상대적으로 낮은 탄소발자국 | · 취약성<br>· 낮은 수분차단성과 열저항성<br>· 분해와 퇴비화를 위해서는 특정의 제한된 조건이 요구 | · Bag<br>· 필름, 증착필름, 수축필름<br>· 성형용기, 트레이<br>· Foam |
| | PHA계 | · 비교적 높은 충격강도<br>· 퇴비화 가능 | · 취약성<br>· 낮은 수분차단성<br>· 높은 생산원가<br>· 석유계PP bag에 비하여 높은 $CO_2$ 배출 | · 트레이<br>· Bag<br>· 병(개인용품)<br>· 필름의 코팅 |
| 석유계/생분해성 | PBAT | · 우수한 유연성<br>· 생분해성<br>· 석유계 LDPE bag에 비해 상대적으로 낮은 탄소발자국 | · 낮은 가공적성<br>· 높은 생산원가<br>· 낮은 투명도 | · Bag<br>(고분자 blend나 복합체) |
| | PBS | · 우수한 유연성<br>· 생분해성<br>· 퇴비화가능<br>· 석유계 LDPE bag에 비해 상대적으로 낮은 탄소발자국<br>· 생물기반으로 생산 가능 | · 낮은 가공적성<br>· 높은 생산원가<br>· 낮은 투명도 | · 필름코팅<br>· 필름(고분자 blend 나 복합체) |

출처: Jariyasakoolroj 등(2020)으로부터 편집

가 이 분야에서 컨소시엄을 구성하여 적극적으로 연구개발을 주도한 데에 따른 과실로 볼 수 있다. 최근에는 바이오매스로부터 2,5-Furan Dicarboxylic Acid를 얻어서 이를 EG와 축합중합시켜서 얻는 Bio-PEF(Polyethylene Furanoate)의 생산기술이 개발되었다. Bio-PEF는 PET보다 우수한 기체 및 수증기 차단성을 가져서 앞으로 여러 식품포장에 사용이 기대되고 있다. [표 3]에서는 식품포장의 측면에서의 여러 바이오 플라스틱의 기본적 특성과 사용형태를 요약하여 보여주고 있다.

친환경 식품포장재료에 대한 여러 견해가 있지만, 일반적으로

바이오매스로부터 얻은 생분해성이 없는 바이오 플라스틱이 화석연료 사용과 기후변화요인을 감소시키는 데에 효과적으로 평가되고 있다. 다만, 사용되는 원료, 바이오매스가 농업폐기물 등의 값싼 자원으로부터 얻어질 때, 보다 친환경적이 될 수 있다. 전체 생물기반 포장소재의 식품에의 적용은 농업생산, 식품소비 및 폐기물 관리와의 조화로운 방법으로 설계되어야 할 것으로 판단된다.

## Ⅲ. 식품손실의 측면을 고려한 친환경 포장

비록 식품의 포장에 사용된 플라스틱에 대한 비난이 고조되고 있지만, 여러 종합적인 분석에 의하면 포장만을 단순히 고려해 설계된 포장식품은 많은 식품의 손실을 유발시켜 환경적인 부담을 가중시키는 결과를 초래할 수 있다. 소매단계에서 사용되는 일회성 플라스틱 필름이나 트레이가 환경오염의 원인으로 비난이 되고 있어서, 극단적인 경우는 신선 농산물 등의 유통 판매에서 플라스틱 포장을 없애자는 주장도 제기되고 있다. 하지만 포장을 없애면, 식품의 신선도와 품질을 저하시키고, 변질을 촉진시켜 저장수명을 단축시키고, 아울러 식품 폐기물 발생을 증가시킬 위험이 있다. 이렇게 증가된 식품 폐기물은 플라스틱의 생산과 폐기보다 더 크게 환경적 부담을 가중시킬 수 있다. 식품 폐기물은 퇴비화, 소각, 매립에 의해 처리되는데, 환경과 경제성에 영향을 미치게 된다. 여러 식품에 대한 분석에 의하면, 플라스틱 포장의 생산에서 발생한 온실가스보다 포장되는 식품의 생산에서 더 많은 온실가스가 배출되는 것으로 나타났다. 개인의 식품소비에서 사용된 에너지를 분석한 한 보고에 의하면, 평균적으로 10%가 모든 단위의 포장에 사용되고, 이는 식품공급 자체에 사용된 51%보다는 낮은 범위에 있었다. 따라서 바람직한 방향은 식품유통체인과 조화로운 포장설계를 통하여, 식품손실을 줄이고, 식품 폐기물을 감소시키고, 플라스틱 폐기물을 줄이도록 하는 것이다. 이런 측면에서 식품보존성을 향상시키는 포장기법을 통하여 식품손실을 줄이고 플라스틱 폐기물을 감소시키는 것이 식품유통체인에 맞는 종합적으로 효율적인 친환경 포장시스템으로의 발전방안이 될 것이다. 즉, 식품보존적 포장시스템에서 보다 많은 재사용 포장과 플라스틱 재활용을 모색하여야 할 것이다.

1회용 플라스틱 포장들이 사용 후 분리되어 재활용되기 어려운 점을 고려하여, 생물기반의 생분해성 포장재가 신선식품 등에서 합성 플라스틱 사용의 대안으로 고려되거나 제안되어 왔다. 많은 소매 단위 1차 포장은 주로 식품과 접촉하여 표면이 오염되므로 식품과 포장재의 분리가 쉽지 못하다. 이런 점에서 식품 폐기물과 혼합된 생분해성 포장재는 퇴비화나 소각 처리함이 적당하게 여겨진다. 이러한 과정에서는 포장재와 오염된 식품 내용물을 분리할 필요가 없어서 동일한 시설에서 처리가 가능한 이점을 갖는다. 다만 이러한 포장조건이 식품의 변질을 억제하고 저장수명을 연장하여 손실을 줄일 수 있을 때, 제기된 이점이 현실화될 것이다.

1인당 연간 식품손실은 경제적 형편과 형성된 식문화에 기인하여 지역에 따라 다르지만 대략 120~300kg의 범위

[표 4] 지속가능 식품포장의 종합적 체계

| 분야 | 목적 | 수단 및 지표 |
|---|---|---|
| 환경보존 | 자원 효율성 | · 합리적 포장시스템 설계 및 무게/부피비의 최적화<br>· 재생가능원료나 재활용된 재료<br>· 생산과 수종에서의 에너지 효율성 |
| | 자원의 재활용 가능성 | · 동일한 기능으로의 포장의 재사용 가능성<br>· 재료의 재사용 및 재활용 가능성<br>· 재활용에서의 에너지 효율성 |
| | 공급 체인에서의 책임 있는 관리 | · 제품상태에 대한 정보와 보고기능<br>· 취급의 편리성 |
| | 식품 포장재 사용 후 수명의 책임 있는 관리 | · 사용 후 폐기에 대한 정보<br>· 재활용하기에 쉬운 분리 및 수집<br>· 포장재의 크기와 식별 가능정도 |
| | 책임 있는 식품 구매 | · 포장과 식품의 환경적 영향에 대한 정보<br>· 제품의 특성, 양과 사용에 대한 인지 가능성 |
| | 책임 있는 식품 보존 | · 보관방법에 대한 정보<br>· 사용에서의 기술적 사항<br>· 소비 시의 쉬운 취급 |
| 식품 안전 | 안전한 포장 생산 | · 위생적인 식품생산 및 포장공정<br>· 식품오염을 방지하는 포장의 물리적 특성<br>· 세균증식을 제한하는 재료 |
| | 안전한 식품 취급 | · 보관을 위한 분명한 지침을 표기한 라벨<br>· 소비기한에 대한 표기<br>· 실시간 정보를 보여주는 라벨 |
| 사회적 가치 | 식품에 대해 확장된 접근성 | · 쉽게 읽을 수 있고 이해되는 라벨<br>· 식품에 대한 접근성을 단순화시킨 모양과 크기 |
| | 강화된 소득과 일자리 창출 | · 생산공정에서 사회적 약자에 대한 배려<br>· 투명한 원산지표시 라벨<br>· 지속가능한 사회인식에 대한 라벨<br>· 사회적 약자에 의해 재생된 재료 |
| | 건강 증진 | · 영양정보를 쉽게 읽고 이해하게 하는 라벨<br>· 적극적이고 균형된 삶을 지원하는 라벨 |

출처: Santi 등 2022

에 있으며, 이는 식량안보, 자원의 고갈, 환경 보존, 폐기물 처리 및 경제에 큰 영향을 미친다. 적절하게 적용된 식품보존기술은 저장수명을 연장시켜서 식품의 손실과 폐기물 발생을 줄이는 데 도움이 된다. 냉장 및 냉동, 살균 기술 등의 식품보존기술과 적절히 결합된 포장기술은 이러한 측면에서 긍정적이다. 다만, 저장성 향상과 저장기간을 연장시키지 못하는 단순 플라스틱 포장은 폐기물 감소에 기여하지 못한 것으로 분석되고 있다. 또한 포장기술 자체의 적용도 기계 및 비용을 초래하고 환경적인 부담을 증가시킬 수 있다. 종합적 시각에서 포장기술의 적절한 적용이 요구되는 이유이기도 하다. 그리고 소비자 행동방식도 식품손실과 폐기물 발생에 영향을 미치게 된다는 점에 유념할 필

요가 있다. 가정에서의 식품저장의 온도관리 및 소비 포장단위 등도 식품손실에 영향을 미친다. 소형포장이 포장 폐기물 발생은 증가시키지만 많은 경우 식품손실을 줄여준다. 가능한 범위에서는 재사용 포장의 확대가 긍정적 효과를 가져올 수 있다.

앞에서 살펴보았듯이 친환경 식품포장은 포장재료 선정의 문제만으로 제한하여 볼 것이 아니라 식품 손실과 포장재 폐기까지를 종합적으로 고려하여 살펴봐야 한다. 적절하지 못한 포장설계로 식품손실을 야기하면, 포장재의 친환경적 이점을 상쇄시키고 남을 수도 있다.

관계된 관리 요소들 사이의 협력과 소통 하에서 포장의 폐기처리와 식품보존기술의 전체적인 결합에 대한 로드맵이 설정될 필요가 있다.

## Ⅳ. 결론

지속가능한 포장의 설계를 위한 지침이나 원칙이 여러 기관들에 의해 제안되고 발표된 바 있다. 제안 주체에 따라 강조되는 점이 다르지만, 대체적으로 제품 보호와 특성에 대한 효과적 포장기능성, 자원의 효율적 사용, 재사용 및 재활용과 같은 순환성의 증가, 안전성 확보의 요소를 포함하고 있다. 각 요소를 전체적으로 평가하여 각 제품에 맞는 포장대안을 찾는 것이 보편적이고 합리적인 과정으로 생각되어진다. 이러한 포장의 친환경성 평가에 대한 지속적인 노력이 이루어지고 있는데, 환경보존, 식품안전, 사회적 책임을 종합적으로 고려한 [표 4]는 최근에 제안된 지속가능한 식품포장의 체계를 보여주고 있다. 관련 산업계와 사회 주체가 지속가능한 미래를 위해서, 제공하거나 담당하는 제품과 서비스에 대해서 요구되는 책임과 비용을 파악하고 이를 감당하는 의지와 노력이 있을 때, 지속가능한 친환경 식품포장은 이루어질 것이다. PW

〈참고문헌〉

1. Ibrahim, N.I., Shahar, F.S., Sultan, M.T.H., Shah, A.U.M., Safri, S.N.A., Mat Yazik, M.H. (2021). Overview of bioplastic introduction and its applications in product packaging. Coatings, 11, 1423

2. Jariyasakoolroj, P., Leelaphiwat, P., Harnkarnsujarit, N. (2020). Advances in research and development of bioplastic for food packaging. Journal of the Science of Food and Agriculture, 100, 5032–5045.

3. Mendes, A.C., Pedersen, G.A. (2021). Perspectives on sustainable food packaging–bio–based plastics a solution? Trends in Food Science & Technology, 112, 839, 846.

4. Santi, R., Garrone, P., Iannantuoni, M., Del Curto, B. (2022). Sustainable food packaging: anintegrative frame work. Sustainability, 14, 8045.

서적 안내

포장이란 무엇인가?

KOPA
KOREA PACKAGING ASSOCIATION INC.
(사)한국포장협회

· 가격 : 12,000원
· 구입 문의
TEL: (02)2026-8655
E-mail : kopac@chollian.net